(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107056552 A
(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201710435126.5

(22)申请日 2017.06.10

(71)申请人 陕西理工学院
地址 723001 陕西省汉中市汉台区东关小关子陕西理工大学化学与环境科学学院

(72)发明人 李琛 葛红光 宋凤敏 刘智峰 刘军海 王彦民

(51)Int.Cl.
*C05G 3/04*(2006.01)
*C02F 11/04*(2006.01)

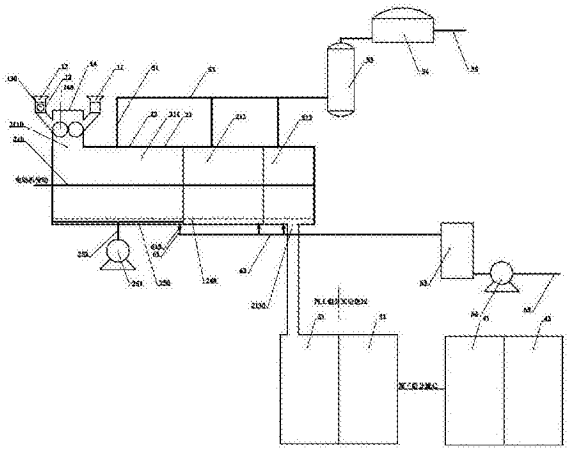
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置

(57)摘要

本发明公开了一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置。该装置包括混料系统，发酵堆肥系统，筛分系统，造粒干燥系统，废气处理系统，废水回流系统。与现有技术相比，本装置通过对剩余污泥和农林废弃物的好氧、兼氧、厌氧发酵，利用剩余污泥的水分、好氧微生物、兼氧微生物及农林废弃物中的纤维素，实现剩余污泥和农林废弃物中的有机物降解、病原菌灭杀和重金属钝化，获得的产物降解彻底、透气性好、腐殖质含量高、营养素全面而丰富、细菌病毒含量低，可以用作农田肥料或者土壤改良剂。该装置结构简单、运行稳定可靠、生产效率高、无恶臭气体及二次污染的产生。



CN 107056552 A

1.一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置，其特征是包括污泥进料斗(11)、农林废弃物储料斗(12)、粉碎仓(13)、混料仓(14)、粉碎机(130)、双轴螺旋混料机(140)、堆肥反应器(21)、风机(251)、风管(252)、温度传感器(26)、离心脱水机(31)、旋分器(32)、盘式造粒机(41)、盘式干燥机(42)、排气管(51)、排气总管(52)、洗涤塔(53)、甲烷收集器(54)、放空管(55)、排水管(61)、排水总管(62)、集水池(63)、加压泵(64)、回水管(65)；农林废弃物储料斗(12)下部以法兰密封连接有粉碎仓(13)；污泥进料斗(11)和粉碎仓(13)通过管道以螺纹连接件密封连接于混料仓(14)的两侧；混料仓(14)底部以法兰密封连接于好氧发酵仓(211)前段顶部的进料口(2110)；沿水平方向，堆肥反应器(21)内依次设置有好氧发酵仓(211)、兼氧发酵仓(212)、厌氧发酵仓(213)；沿进气方向，风机(251)、风管(252)、布气管(250)依次通过法兰密封连接；沿排气方向，排气管(51)、排气总管(52)、洗涤塔(53)、甲烷收集器(54)、放空管(55)依次以法兰密封连接；沿排水方向，排水管(61)、排水总管(62)、集水池(63)、加压泵(64)、回水管(65)依次通过法兰密封连接；沿出料方向，出料口(2130)、离心脱水机(31)、旋分器(32)、盘式造粒机(41)、盘式干燥机(42)依次通过管道连通以法兰密封连接；粉碎仓(13)中心水平安装有粉碎机(130)、混料仓(14)中心水平安装有双轴螺旋混料机(140)、堆肥反应器(21)外壁面包覆有保温层(22)、堆肥反应器(21)沿轴向在中心位置安装有螺旋送料轴(210)、堆肥反应器(21)底部沿轴向设有排水槽(24)、排水槽(24)上覆盖有多孔板(240)、排水槽(24)底部均设有排水管(61)、排水管(61)上设有阀门(610)、在好氧发酵仓(211)底部沿轴向设有布气管槽(25)、布气管槽(25)内布设有布气管(250)、布气管槽(25)上覆盖有多孔板(240)、在各发酵单元顶部均设有排气管(51)、各发酵单元之间由隔板(23)隔开、好氧发酵仓(211)各发酵单元的壁面上均安装有温度传感器(26)；进料口(2110)设于好氧发酵仓(211)的前段顶部；出料口(2130)设于厌氧发酵仓(213)末端底部；排气管(51)设于各发酵单元的顶部。

2.根据权利要求1所述的一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置，其特征是：所述的堆肥反应器为卧式反应器，呈圆筒结构，由前后两个封头和两个半筒体以螺纹连接件密封连接而成。

3.根据权利要求1所述的一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置，其特征是：所述的好氧发酵仓、兼氧发酵仓、厌氧发酵仓均由若干个大小相同的发酵单元组成，优选的，好氧发酵仓设置5个发酵单元，兼氧发酵仓设置3个发酵单元，厌氧发酵仓设置2个发酵单元。

4.根据权利要求1所述的一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置，其特征是：所述的温度传感器为非接触数字式温度传感器。

# 一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种固体废弃物资源化利用装置，属环保技术领域，尤其涉及一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置。

## 背景技术

[0002] 剩余污泥是活性污泥法处理生活污水过程中产生的一种副产物，其产量大，含水率高，资源化利用困难，尤其是近年来城市化进程的加快，人均用水量的增加，生活污水入场处理率的大幅度提升，使城市污水处理厂剩余污泥的产量迅速增加，剩余污泥已经成为城市固体废弃物的一个重要来源，是垃圾围城的重要组成部分，与其他的固体废弃物不同，由于剩余污泥中含有大量的有机物、动植物(微生物)的残体、纤维质、重金属等，若不能得以妥善处理，势必会对生态环境造成严重危害，同时，剩余污泥中因含有大量的水分，运输转移存在困难，因此，剩余污泥的处理有其独特的要求，需要尽快就近处理，需要进行稳定化、无害化、最好是资源化处理。

[0003] 农林废弃物来源于植物，主要是由C、H、O、N、S等组成，是植物光合作用的产物，主要是指农林业生产过程中所产生的边角余料，主要包括秸秆、稻壳、食用菌基质、边角料、薪柴、树皮、花生壳、枝桠柴、卷皮、刨花等。具有来源广泛，产量大，目前主要经济性利用领域是进行生物质的能源化利用，用于气化-燃烧-发电，固化用做碳基燃料，液化制备工业乙醇等，这些技术一般需要较为严格、复杂的仪器设备，运行管理需要专业技术人才，普及应用存在一定的难度。

[0004] 在农业生产中，肥料在土壤改良、增产增收过程中发挥着重要的作用。安全、高效的农田肥料不仅提供作物营养、实现农业增产增收，同时要能够保护土壤肥力与农村环境、实现农业循环经济，它一般具有以下特点：要求是1)应含有作物所需要的营养成份和各种有益元素，而且养分比例全面，有利于作物吸收，不会因多施有机肥而造成土壤某种营养元素大量增加，破坏土壤养分平衡。2)应含有大量的有机质，为各种微生物生长繁育提供场所，施用后能大大促进新开垦土地的熟化进程。3)肥料在腐解过程中能产生各种酚、维生素、酶、生长素等物质，能促进作物根系生长和对养分的吸收。4)有较强的阳离子代换能力，可以吸收更多的钾、铵、镁、锌等营养元素，防止淋失，提高土壤保肥能力。5)具有很强的缓冲能力，可防止因长期施用化肥而引起酸度变化和土壤板结，可提高土壤自身的抗逆性，保证土壤良好的生态环境。因此，安全、高效的农田肥料应含有许多有机酸、腐殖酸、羟基等物质，这些物质具有很强的螯合能力，能与许多金属元素如锰、铝、铁等形成螯合物，即可减少锰离子对作物的危害，又可防止铝与磷结合成很难被作物吸收的闭蓄态磷而无效化，大大提高土壤有效态磷的有效性。因此，安全、高效的农田肥料在农业生产和土壤改良方面发挥着越来越重要的作用。以剩余污泥和农林废弃物为原料制备安全、高效的农田肥料，具有成本低，原料来源广泛，变废为宝的优势。但是，众所周知的，剩余污泥虽然含有大量的有机质和植物生长所需的营养物质，但是，剩余污泥中所含的腐殖质有限，透气性较差，直接使用容易造成土壤的板结，另外，剩余污泥中还含有一定的重金属离子，直接使用将存在巨大的

生态风险；而农林废弃物堆肥后虽然含有丰富的腐殖质，具有良好的透气性，可以有效缓解土壤板结现象，但是，直接使用农林废弃物生产肥料具有微生物生长繁殖缓慢、发酵时间长，营养元素不足的缺点。

## 发明内容

[0005] 为了克服现有技术的缺点与不足，本发明提供一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置，该装置以农林废弃物和剩余污泥混合物为原料，通过结构设计，优化堆肥过程，有效缩短堆肥周期，同时所制备的农田肥料具有降解彻底、透气性好、腐殖质含量高、营养素全面而丰富、细菌病毒含量低的特点，可以用作农田肥料或者土壤改良剂。

[0006] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的：一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置，包括混料系统，发酵堆肥系统，筛分系统，造粒干燥系统，废气处理系统，废水回流系统。其中，混料系统由污泥进料斗11，农林废弃物储料斗12，粉碎仓13、混料仓14组成；发酵堆肥系统由堆肥反应器21、进料口2110、出料口2130、风管252、排气管51、排水管61组成；筛分系统由离心脱水机31、旋分器32组成；造粒干燥系统由盘式造粒机41、盘式干燥机42组成；废气处理系统由排气总管52、洗涤塔53、甲烷收集器54、放空管55组成；废水回流系统由排水总管62、集水池63、加压泵64、回水管65组成；其中，粉碎仓13中心水平安装有粉碎机130，混料仓14中心水平安装有双轴螺旋混料机140；堆肥反应器21前端顶部设有进料口2110，末端底部设有出料口2130，堆肥反应器21外壁面包覆有保温层22；堆肥反应器21沿轴向在中心位置安装有螺旋送料轴210；堆肥反应器21底部沿轴向设有排水槽24，排水槽24上覆盖有多孔板240，排水槽24底部设有排水管61，排水管61上设有阀门610；沿水平方向，堆肥反应器21依次由隔板23分割为好氧发酵仓211、兼氧发酵仓212、厌氧发酵仓213；好氧发酵仓211底部沿轴向设有布气管槽25，布气管槽25内布设有布气管250，布气管槽25上覆盖有多孔板240；各发酵仓顶部均法兰密封连接有排气管51，各发酵仓的壁面上均安装有温度传感器26。其中，农林废弃物储料斗12下部以法兰密封连接有粉碎仓13，污泥进料斗11和粉碎仓13通过管道以螺纹连接件密封连接于混料仓14的两侧，混料仓14底部以法兰密封连接于进料口2110；沿进气方向，风机251、风管252、布气管250依次通过法兰密封连接于好氧发酵仓211的底部；沿排气方向，排气管51、排气总管52、洗涤塔53、甲烷收集器54、放空管55依次以法兰密封连接；沿排水方向，排水管61、排水总管62、集水池63、加压泵64、回水管65依次通过法兰密封连接；沿出料方向，出料口2130、离心脱水机31、旋分器32、盘式造粒机41、盘式干燥机42依次通过管道以法兰密封连接。

[0007] 进一步的，所述的堆肥反应器21为卧式反应器，呈圆筒结构，由前后两个封头和两个半筒体以螺纹连接件密封连接而成，好氧发酵仓211、兼氧发酵仓212、厌氧发酵仓213均由若干个大小相同的发酵单元组成，各发酵单元由垂直轴向的隔板23隔开，优选的，好氧发酵仓211设置5个发酵单元，兼氧发酵仓设置3个发酵单元，厌氧发酵仓设置2个发酵单元。

[0008] 进一步的，所述的螺旋送料轴210上的螺旋旋片在各发酵仓间呈间断式分布。

[0009] 进一步的，所述的温度传感器26为非接触数字式温度传感器，操作人员可以通过显示屏直接读取、记录温度值，并根据温度的变化判断好氧发酵进程，进行进出料操作。

[0010] 本发明的有益效果在于：本发明是一种利用剩余污泥和农林废弃物制备肥料的装置，与现有技术相比，首先，本发明提供的装置，将农林废弃物和剩余污泥好氧发酵后进一

步进行厌氧发酵，与传统的兼氧堆肥方式相比，大大缩短了堆肥周期，同时所得的堆肥产物具有腐熟充分，有机物降解彻底的的特点；其次，在好氧发酵过程中，固体废弃物中的植物纤维被部分分解成为腐殖质，使堆肥产物具有丰富的腐殖质，同时具有良好的透气性；再次，在好氧堆肥过程中，剩余污泥中的有机物被分解为营养盐、二氧化碳和水，使堆肥产物含有丰富的营养物质；最后，在厌氧发酵过程中，产生的发酵热可以有效的灭杀剩余污泥中的病原菌，发酵过程所发生的有机质分解和腐殖化过程可以将有效态重金属转化为结合态或残渣态重金属，大大降低了重金属的生态危害性，同时，堆肥产生的有机质和腐殖酸对剩余污泥中的重金属也有很好的吸附固定作用，因此，通过堆肥处理后，剩余污泥中的重金属含量和生态危害性得到有效的控制。因此，通过本装置不仅实现了剩余污泥和农林废弃物中的有机物降解、病原菌灭杀和重金属的钝化，同时获得的产物具有降解彻底、透气性好、腐殖质含量高、营养素全面而丰富、细菌病毒含量低的特点，可以用作农田肥料或者土壤改良剂。由于在设备的设计过程中充分考虑了固、液、气物料的分流，同时考虑了污水回流、废气处理和装置的气密性，因此，该装置具有结构简单、运行稳定可靠、生产效率高、无恶臭气体及二次污染的产生的优势。

## 附图说明

[0011] 图1是本发明的结构示意图。

[0012] 图2是本发明进料系统结构示意图。

[0013] 图3是本发明发酵堆肥系统各发酵仓结构示意图。

[0014] 图4是本发明发酵仓中隔板安装示意图。

[0015] 图5是本发明各类发酵仓左视图。

[0016] 图1~5中：11-污泥进料斗，12-农林废弃物储料斗，13-粉碎仓、14-混料仓、130-粉碎机、140-双轴螺旋混料机、21-堆肥反应器、210-螺旋送料轴、211-好氧发酵仓、2110-进料口、212-兼氧发酵仓、213-厌氧发酵仓、2130-出料口、22-保温层、23-隔板、24-排水槽、240-多孔板、25-布气管槽、250-布气管、251-风机、252-风管、26-温度传感器、31-离心脱水机、32-旋分器、41-盘式造粒机、42-盘式干燥机、51-排气管、52-排气总管、53-洗涤塔、54-甲烷收集器、55-放空管、61-排水管、610-阀门、62-排水总管、63-集水池、64-加压泵、65-回水管。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图1~5对本发明作进一步说明：如图1~5所示：本发明包括污泥进料斗11，农林废弃物储料斗12，粉碎仓13、混料仓14、粉碎机130、双轴螺旋混料机140、堆肥反应器21、螺旋送料轴210、好氧发酵仓211、进料口2110、兼氧发酵仓212、厌氧发酵仓213、出料口2130、保温层22、隔板23、排水槽24、多孔板240、布气管槽25、布气管250、风机251、风管252、温度传感器26、离心脱水机31、旋分器32、盘式造粒机41、盘式干燥机42、排气管51、排气总管52、洗涤塔53、甲烷收集器54、放空管55、排水管61、阀门610、排水总管62、集水池63、加压泵64、回水管65。

[0018] 如图1~5所示：城市污水处理厂污泥脱水车间初步脱水后的剩余污泥输送至污泥进料斗11待用，农林废弃物输送至农林废弃物储料斗12待用，农林废弃物储料斗12中所储

存的农林废弃物进入粉碎仓13中，在粉碎机130的作用下粉碎为农林废弃物粉碎物，之后，污泥进料斗11中储存的剩余污泥和农林废弃物粉碎物在混料仓14中混合后在双轴螺旋混料机140的作用下混合后经进料口2110进入堆肥反应器21中，依次在好氧发酵仓211、兼氧发酵仓212、厌氧发酵仓213中进行好氧发酵、兼氧发酵、厌氧发酵，厌氧发酵后的混合物经出料口2130进入离心脱水机31中进行深度固液分离，脱除混合物中的水分，之后进入旋分器32中分选，大粒径的固体物质返回到农林废弃物储料斗12重新进行粉碎和后续的发酵反应，小粒径的物体物质则进入盘式造粒机41中进行造粒，之后在盘式干燥机42中干燥后得到颗粒状肥料待用。堆肥过程中产生的废气及剩余的空气经排气管51收集后经排气总管52进入洗涤塔53，除去气体中的$NH_3$、$H_2S$等发酵过程中产生的大气污染物，洗涤后的气体进入甲烷收集器54中收集甲烷气体，之后经放空管55排入大气环境中；堆肥过程中产生的堆肥液经排水槽24收集后经排水管61、排水总管62进入集水池63，之后经加压泵64加压后经回水管65输送至水处理环节进行处理，同时，集水池63还用于收集洗涤塔53排出的洗涤液和离心脱水机31分离出来的废水。

[0019] 具体的，混合物料在堆肥反应器21中的堆肥过程是：

1)螺旋送料轴210开启，在螺旋送料轴210作用下，剩余污泥和农林废弃物混合物通过隔板23中心所预留的物料通道分配到好氧发酵仓211各发酵单元，螺旋送料轴210关闭，风机251开启，在合适的温度下，剩余污泥中的好氧菌在充足的氧气条件和充足的养分条件下迅速增殖，种群数量迅速增加，到达某一温度后(一般在55~60℃)，温度维持不变，此时好氧菌种群数量达到最大，随着剩余污泥和农林废弃物混合物中有机物、纤维素、半纤维素、蛋白质的分解和消耗，种群增殖受到抑制，此时，剩余污泥和农林废弃物混合物中有机物、纤维素、半纤维素、蛋白质得到快速的分解和消耗，待微生物生长所需的物质消耗殆尽时，微生物生长处于内源呼吸阶段，剩余污泥和农林废弃物混合物逐步腐熟，剩余污泥中的病菌、病原微生物被高温灭杀。在该过程中，操作者可以通过温度传感器26看到好氧发酵仓211内的温度迅速增加，之后稳定在一定的温度一定的时间，待微生物处于内源呼吸时，好氧发酵仓211内的温度逐步降低，意味着好氧堆肥过程的完成。

[0020] 2)螺旋送料轴210开启，在螺旋送料轴210作用下，好氧发酵仓211内堆肥完成的产物通过隔板23中心所预留的物料通道分配到兼氧发酵仓212各发酵单元，与此同时，新一批剩余污泥和农林废弃物混合物也在螺旋送料轴210作用下分配到好氧发酵仓211各发酵单元，螺旋送料轴210停止工作，好氧发酵中的物料进行好氧发酵，进入兼氧发酵仓212中的好氧发酵产物进行兼氧发酵，操作者可以通过温度传感器26看到好氧发酵仓211内的温度的变化情况，当好氧发酵仓211完成快速升温-稳定高温-温度降低的变化周期后，意味着好氧发酵仓211内好氧堆肥过程的完成。

[0021] 3)螺旋送料轴210开启，在螺旋送料轴210作用下，兼氧发酵仓212内兼氧发酵后的产物通过隔板23中心所预留的物料通道分配到厌氧发酵仓213各发酵单元，与此同时，好氧发酵仓211内堆肥完成的产物通过隔板23中心所预留的物料通道分配到兼氧发酵仓212各发酵单元，新一批剩余污泥和农林废弃物混合物也在螺旋送料轴210作用下分配到好氧发酵仓211各发酵单元，螺旋送料轴210停止工作，好氧发酵中的物料进行好氧发酵，进入兼氧发酵仓212中的好氧发酵产物进行兼氧发酵，进入厌氧发酵仓213中的兼氧发酵产物继续进行兼氧发酵，同样的，操作者可以通过温度传感器26看到好氧发酵仓211内的温度的变化情

况，当好氧发酵仓211完成快速升温-稳定高温-温度降低的变化周期后，意味着好氧发酵仓211内好氧堆肥过程的完成，此时，开启螺旋送料轴210和出料口2130，厌氧发酵仓213中的厌氧发酵产物在螺旋送料轴210作用下进入离心脱水机31进行脱水，之后进行筛分、造粒、干燥过程。

[0022] 由于剩余污泥和农林废弃物混合物在好氧发酵前进行了充分的混合，使混合物具有良好的透气性，并且在好氧发酵环节由风机向好氧发酵仓持续供应充足的氧气，由农林废弃物和剩余污泥提供好氧微生物生长繁殖所需要的营养物质，大大提高了好氧微生物的生长繁殖速度，加快了好氧发酵进程，缩短了堆肥周期；好氧发酵环节产生的发酵热可以有效灭杀剩余污泥中的病原菌；在好氧、兼氧、厌氧发酵过程所发生的有机质分解和腐殖化过程可以将有效态重金属转化为结合态或残渣态重金属，大大降低了重金属的生态危害性，同时，堆肥产生的有机质和腐殖酸对剩余污泥中的重金属也有很好的吸附固定作用，因此，通过堆肥处理后，剩余污泥中的重金属含量和生态危害性得到有效的控制。由于在好氧发酵后，本发明又设置了兼氧发酵仓和厌氧发酵仓，使发酵产物分解更彻底，腐熟更完全；由于农林废弃物提供了丰富的纤维素，剩余污泥提供了丰富的氮磷元素和微生物菌体，在好氧发酵过程中，固体废弃物中的植物纤维被部分分解成为腐殖质，剩余污泥中的有机物被分解为营养盐、二氧化碳和水，使所制得的堆肥产物具备透气性好，腐殖质丰富，营养全面，细菌病毒含量低的特点，可以用作农田肥料或者土壤改良剂。由于在设备的设计过程中充分考虑了固、液、气物料的分流，同时考虑了污水回流、废气处理和装置的气密性，因此，该装置具有结构简单、运行稳定可靠、生产效率高、无恶臭气体及二次污染的产生的优势。

[0023] 实施例1：以汉中市城市污水处理厂剩余车间污泥和汉中市某木材加工厂木屑为原料，测得剩余污泥含水率为85.32%，pH值为6.8，有机质含量为72.52%(无水污泥质量百分比)，TN含量为10.28%(无水污泥质量百分比)， TP含量为0.54%(无水污泥)；测得木屑纤维素含量为68.18%，其中半纤维素含量为7.46%。实验过程中按木屑、剩余污泥质量比为1:1添加制备有机肥，实验发现，在鼓风量为1.8L/(Kg·min)条件下，好氧发酵时间为10d，兼氧发酵时间为8d，厌氧发酵时间为6d，测得堆肥产物腐殖质含量为63.44%(105℃烘干产品质量百分比)，TN含量为7.30%(105℃烘干产品质量百分比)，TP含量为0.22%(105℃烘干产品质量百分比)。

[0024] 实施例2：以汉中市城市污水处理厂剩余车间污泥和汉中市某木材加工厂木屑为原料，测得剩余污泥含水率为87.55%，pH值为6.6，有机质含量为75.10%(无水污泥质量百分比)，TN含量为11.32%(无水污泥质量百分比)， TP含量为0.69%(无水污泥)；测得木屑纤维素含量为71.53%，其中半纤维素含量为8.56%。实验过程中按木屑、剩余污泥质量比为1:1添加制备有机肥，实验发现，在鼓风量为1.8L/(Kg·min)条件下，好氧发酵时间为10d，兼氧发酵时间为8d，厌氧发酵时间为6d，测得堆肥产物腐殖质含量为62.26%(105℃烘干产品质量百分比)，TN含量为7.44%(105℃烘干产品质量百分比)，TP含量为0.57%(105℃烘干产品质量百分比)。

[0025] 实施例3：以汉中市城市污水处理厂剩余车间污泥和汉中市某木材加工厂木屑为原料，测得剩余污泥含水率为87.55%，pH值为6.6，有机质含量为75.10%(无水污泥质量百分比)，TN含量为11.32%(无水污泥质量百分比)， TP含量为0.69%(无水污泥)；测得木屑纤维素含量为71.53%，其中半纤维素含量为8.56%。实验过程中按木屑、剩余污泥质量比为1:1添

加制备有机肥，实验发现，在鼓风量为1.8L/(Kg·min)条件下，好氧发酵时间为8d，兼氧发酵时间为8d，厌氧发酵时间为8d，测得堆肥产物腐殖质含量为68.25%(105℃烘干产品质量百分比)，TN含量为7.08%(105℃烘干产品质量百分比)，TP含量为0.51%(105℃烘干产品质量百分比)。

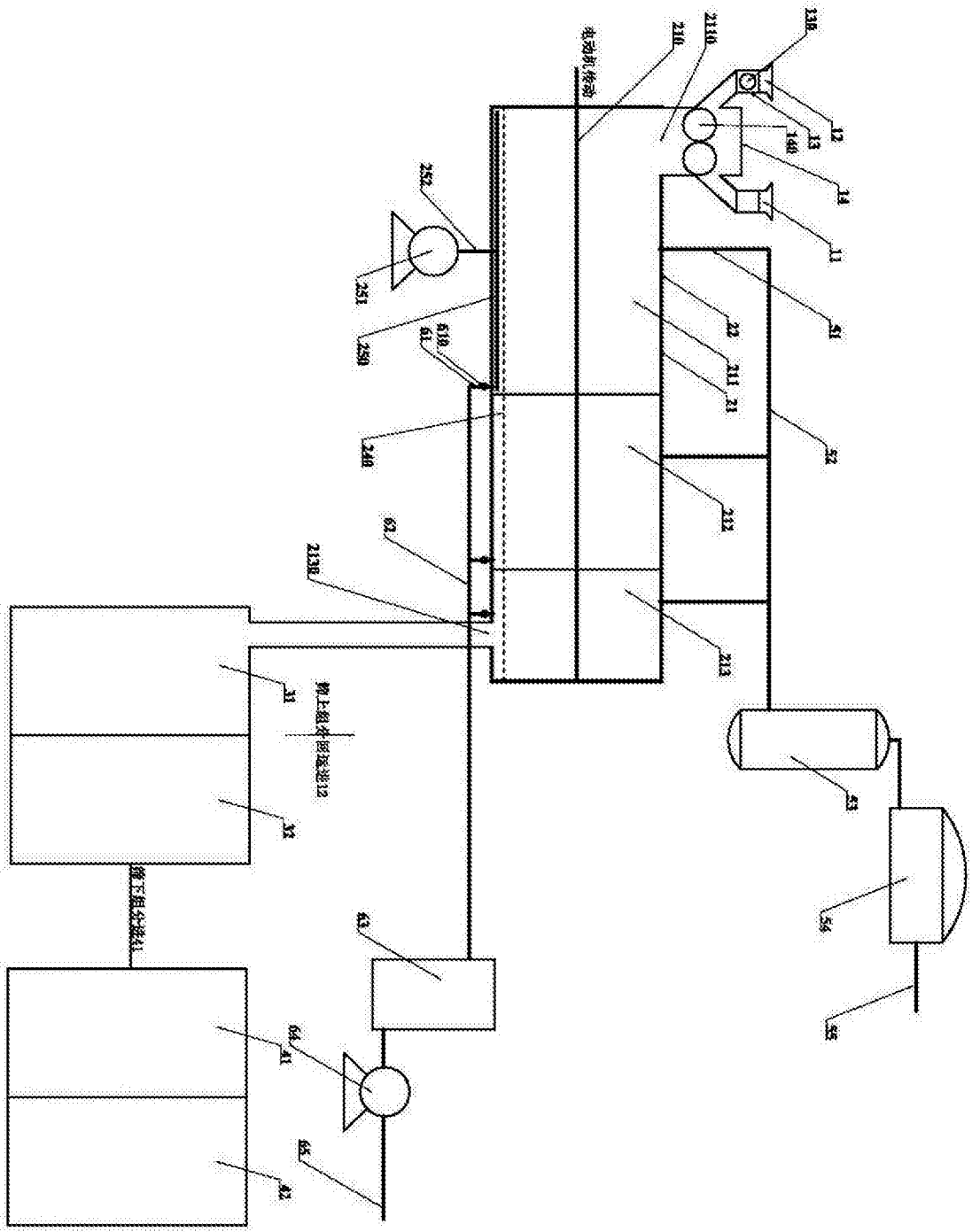

电动机传动
2110
210
130
12
13
140
14
11
51
22
211
21
52
212
213
252
251
250
610
61
240
62
2130
31
32
53
54
55
63
64
41
65
42

图1

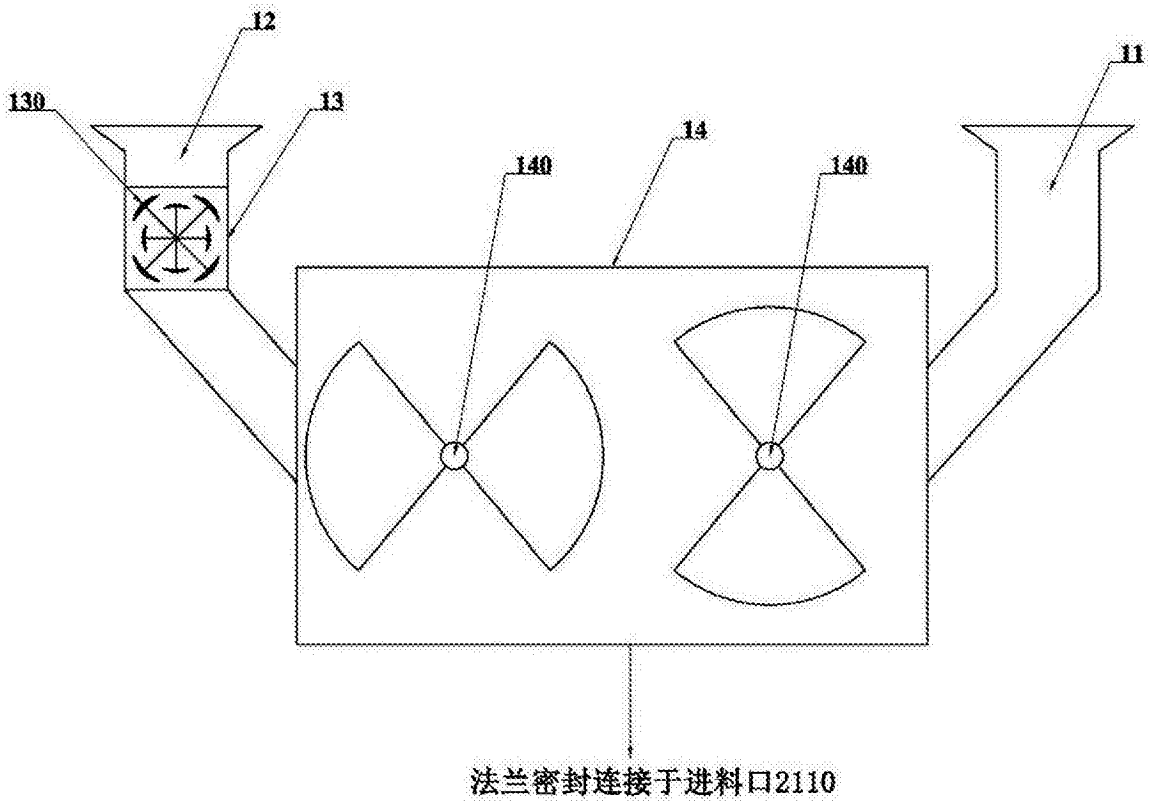



图2

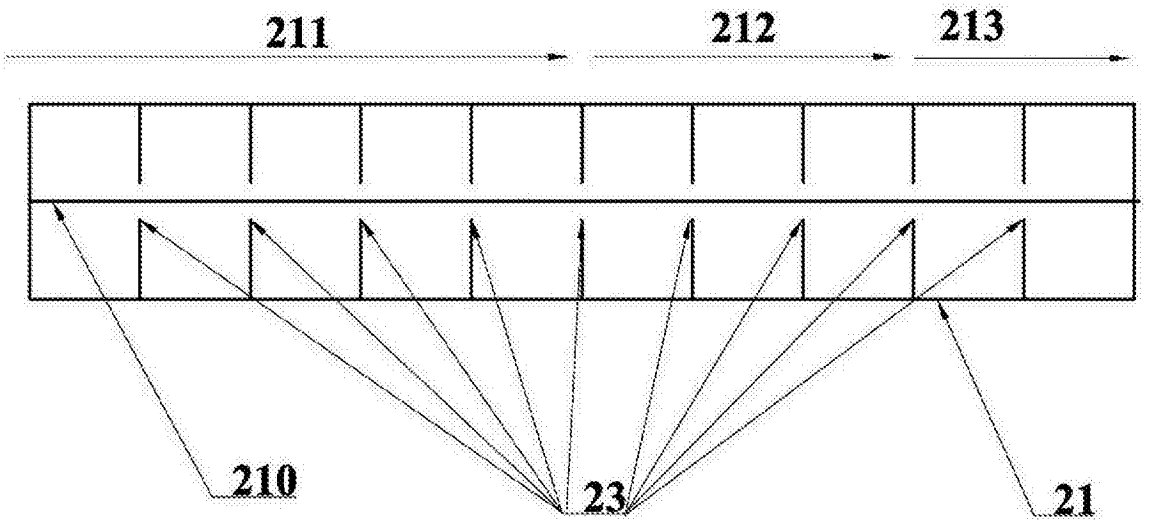



图3

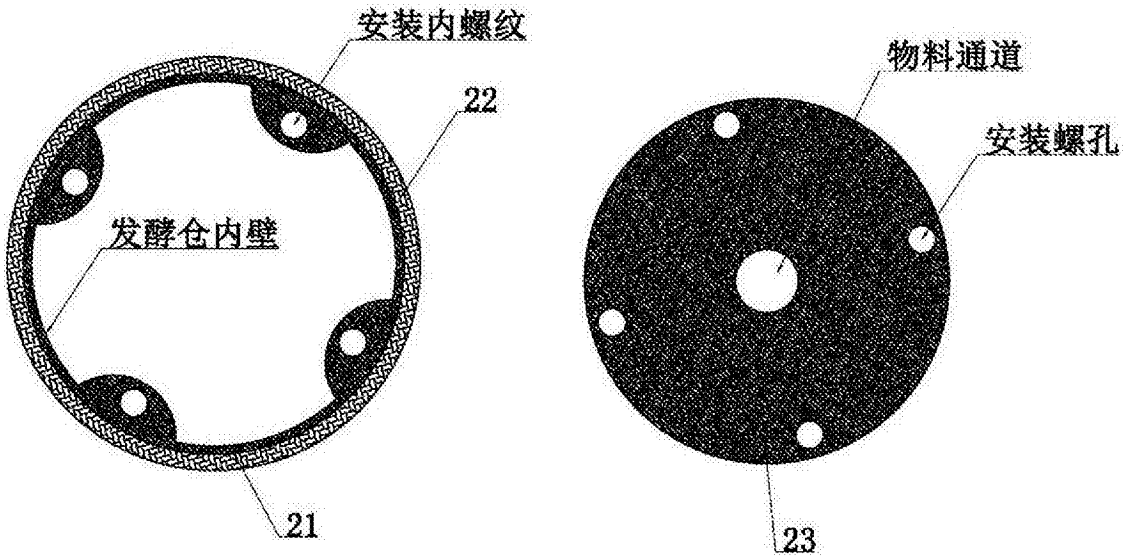

安装内螺纹
22
发酵仓内壁
21
物料通道
安装螺孔
23

图4

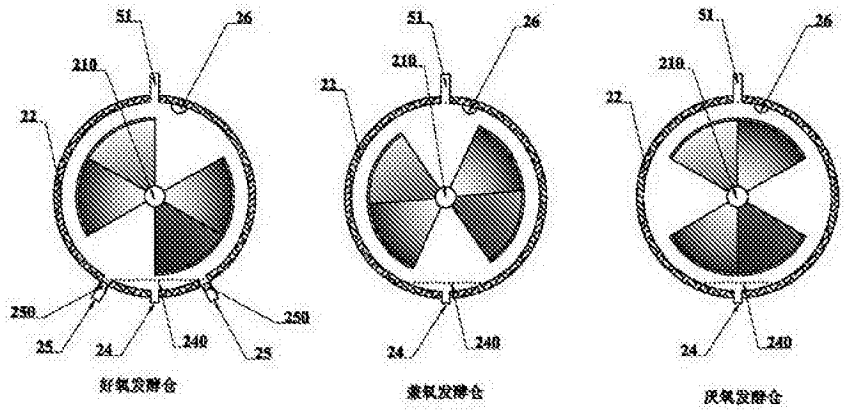

51
26
218
22
250
25
24
240
好氧发酵仓
兼氧发酵仓
厌氧发酵仓

图5